



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2018/2019

Nº de proyecto: **222**

**Flipped classroom vs Clase Magistral: Diseño e implementación de este  
modelo pedagógico en Ciencias y Ciencias de la salud**

Responsable del proyecto:

**PATRICIA MORALES GÓMEZ**

Facultad de Farmacia

Dpto. de Nutrición y Ciencia de los Alimentos

## 1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El concepto de clase invertida ("*Flipped Classroom*") surgió en el año 2000 cuando Lage y Baker plantearon un cambio de lugar entre las dos principales actividades del modelo tradicional: "los deberes en clase y las lecciones en casa". En una clase expositiva tradicional (clase magistral), el docente desarrolla el contenido teórico/práctico en el aula, para que posteriormente el alumno (en casa) interiorice el contenido expuesto en el aula para realizar los trabajos prácticos propuestos y/o adquiriera los conocimientos necesarios para superar el examen teórico de la asignatura. Mientras que la clase invertida o *flipped classroom* es un modelo pedagógico que se basa en la inversión de la estructura tradicional de la clase Magistral, de modo que el alumno trabaja la lección magistral en casa (mediante videos o documentos científicos) y realiza las actividades prácticas y cooperativas en clase. Al "Dar la vuelta" a la clase se consiguen clases mucho más enriquecedoras para los estudiantes, que las tradicionales, ya que les permite plantear sus preguntas, defender sus razonamientos a la vez que son orientados por el profesor.

La metodología "Flipped learning" (FLM) está basada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ya que hace uso de plataformas virtuales (por ejemplo, Moodle, Sakai), videos on-line, etc. que permiten que tanto el profesor como el alumno desarrollen el aprendizaje preliminar de "aula invertida" fuera de "clase". Los estudiantes que no pueden asistir a clase solo pierden las actividades que se realizan en la propia clase ya que en FLM el contenido esencial se incluye en los recursos disponibles y accesibles. Así, no es necesario que los profesores repitan y detengan el seguimiento de la clase.

Una de las razones más comunes e importantes para invertir una clase en educación superior es el hecho de convertir el proceso de aprendizaje en una propuesta atractiva. Este cambio repentino de dirección (a menudo denominado "enseñanza inversa") puede resultar bastante difícil para los estudiantes cuyo concepto de la enseñanza universitaria es diferente. No obstante, la mayoría de ellos se sienten muy cómodos al asumir la responsabilidad de su aprendizaje, y muchos de ellos saldrán preparados y cualificados con expectativas claras de que su esfuerzo tiene que ser recompensado.

Sobre esta base, en el presente proyecto se planteó el diseño, implementación y evaluación del modelo pedagógico similar al *flipped classroom* como parte de las actividades formativas evaluables de diferentes asignaturas impartidas en los Grados de Farmacia, Nutrición humana y dietética y Ciencia y tecnología de los alimentos.

En este contexto, los principales objetivos específicos que se plantearon inicialmente en el diseño del presente proyecto fueron los siguientes:

- Diseña e Implantar un sistema de enseñanza-aprendizaje centrados en el estudiante, en el que se motiva al alumno en la retro-alimentación del propio sistema, participando de forma activa en su aprendizaje siguiendo el modelo educativo *flipped classroom* como parte de la evaluación continua de la asignatura.
- Realizar un estudio de fiabilidad del modelo de enseñanza-aprendizaje implementado mediante la aplicación de las pruebas objetivas multi-respuesta (antes y después de la

*flipped classroom*) diseñadas en entornos educativos en abierto, mediante la utilización de la aplicación móvil educativa Plickers.

- Motivar al alumno en la importancia del inglés en la disciplina cursada, haciéndole ver cómo la mayor parte de la información técnica encontrada se halla en ese idioma.

## **2. Objetivos alcanzados**

El estudio propuesto se ha realizado a lo largo del curso 2018-19, período en el que se han desarrollado las actividades formativas planteadas en el presente trabajo. Dicha estrategia ha sido aplicada en asignaturas tanto del primer como del segundo semestre de varias titulaciones con resultados satisfactorios.

En concreto, los objetivos alcanzados pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La implementación de este tipo de recurso/estrategia educativa permitió sustituir puntualmente a la clase magistral (de aplicación para algún seminario o clase teórica puntual) por otra de tipo participativo, lo que supuso a nuestros alumnos un reto, motivándoles con actividades diferentes a las que habitualmente realizan en el aula de las asignaturas que cursan en los grados de Ciencias de la Salud (como es el caso del Grado en Farmacia), en los cuales la docencia teórica fundamentalmente se imparte mediante clases magistrales.
- Establecer un sistema de aprendizaje en el que el alumno sea responsable de su propio aprendizaje de forma activa y personalizada. Para ello los alumnos tuvieron que trabajar una serie de casos prácticos en los cuales se les facilitaba la materia teórica por adelantado a través del Campus virtual de la asignatura para que ellos mediante un “aprendizaje constructivo” la trabajaran de forma individual fuera del aula.
- Se consiguió implantar un modelo pedagógico que permitió crear un ambiente colaborativo y participativo en el aula que involucra profesor-alumno y alumno-alumno, donde se consiguió incrementar notablemente la interacción personal entre alumnos y profesores, promover un ritmo individual de avance y desarrollar habilidades de aprendizaje auto-dirigido siendo una combinación entre la docencia directa con el aprendizaje constructivo.
- Fomentar el uso del inglés científico por parte de los alumnos al tener que trabajar con documentos e informes científicos emitidos en este idioma.

En definitiva, el objetivo más importante alcanzado en el presente proyecto se centra en la idea de implementar un modelo pedagógico que le permita al alumno participar de forma activa en el proceso formativo y siendo responsable de su propio aprendizaje y de la adquisición de las diferentes competencias. Parte de los resultados obtenidos en el presente proyecto han dado lugar a una publicación en el congreso docente internacional INTED'19 (13th Annual International Technology, Education and Development Conference). En el anexo 2 de la presente memoria se adjunta copia de la primera y la última página del trabajo presentado.

### 3. Metodología empleada en el proyecto

La metodología empleada para la implantación de la estrategia de evaluación propuesta en diferentes asignaturas de los grados de Farmacia, Nutrición Humana y Dietética y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, se resume en los siguientes puntos y en el esquema mostrado en el **anexo 1**:

**1º. Diseño de las actividades formativas a realizar por los alumnos:** se propuso una actividad formativa basada en el aprendizaje invertido a estudiantes de diferentes materias de los grados de Farmacia, Nutrición Humana y Dietética, así como Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Los temas de trabajo sugeridos consistieron en diferentes casos de estudio basados en el contenido teórico de cada materia y se propusieron como parte de la evaluación continua del estudiante. Este modelo pedagógico se aplicará en pequeños grupos de estudiantes que previamente habrán aceptado de manera voluntaria su participación y se llevará a cabo durante la lección del seminario de cada asignatura. Aunque esta actividad fue voluntaria, se tuvo en cuenta en la calificación final.

**2º. Elaboración de videos tutoriales y virtualización de las actividades formativas:** Para ellos **Espacio virtual y herramientas** propias de la plataforma Moodle ("Campus virtual" de la UCM) como son tareas y wikis, así como la grabación de videos tutoriales mediante el software "Camtasia studio" (Figura 1).

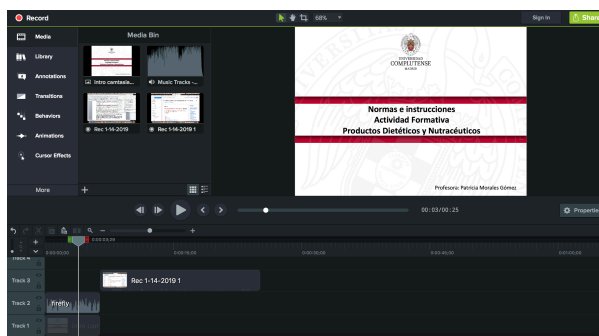


Figura 1.- Video tutorial grabado con Camtasia studio.

**3º. Organización, distribución de las tareas formativas a los alumnos y trabajo autónomo del alumno:** Para ello se crearon "wikis" en cada una de las asignaturas virtualizadas en la plataforma Moodle para que los alumnos escogieran y se apuntaran a las actividades formativas propuestas. En dichas wikis se indicaron cada una de las actividades formativas propuestas para cada asignatura con un pequeño resumen de los objetivos a desarrollar, además de las referencias bibliográficas que necesitarían para llevar a cabo la actividad formativa.

**4º. Realización de la tarea formativa en el aula mediante la exposición de la misma al resto de compañeros de la asignatura.** Puesta en común y debate.

**PUBLICACIÓN DE RESULTADOS:** Los datos finales del proyecto fueron presentados in extenso en el Congreso de Innovación: P. Morales, V. Fernández-Ruiz, M.C. Sánchez-Mata, M. Ciudad-Mulero, L. Domínguez, V. García-Recio, M. Córdoba-Díaz, D. Córdoba-Díaz, T. Gírbés, P. Jimenez, M. Cámara. "Flipped learning vs. Master class: preliminary results in the design and implementation of this pedagogical model in pharmacy degree". INTED 2019.

#### 4. Recursos humanos

Se trata de un proyecto de carácter pluri-disciplinar cuya metodología puede ser aplicada a la docencia dentro de diversas áreas. La presencia en el equipo investigador de profesores de distintos departamentos y distintas universidades aporta una amplitud de puntos de vista que ha enriquecido el diseño y la ejecución del proyecto. Además, contamos en el equipo con tres estudiantes Predoctorales del Programa de Doctorado en Farmacia. En concreto, los miembros integrantes del proyecto son los siguientes:

##### **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID – FACULTAD DE FARMACIA:**

Dpto. de Nutrición y Ciencia de los Alimentos:

- **Prof<sup>a</sup>. Patricia Morales Gómez (Investigador Principal).**
- **Prof<sup>a</sup>. María Montaña Cámara Hurtado.**
- **Prof<sup>a</sup>. María de Cortes Sánchez Mata.**
- **Prof<sup>a</sup>. Virginia Fernández Ruíz.**

La Prof. Patricia Morales Gómez, como investigador principal del proyecto, tuvo como principal misión la coordinación de todo el equipo y la aplicación de la metodología docente propuesta en la asignatura de “Productos dietéticos y nutraceuticos”. El resto de profesoras implicadas se ha encargado de aplicar la metodología propuesta en dicha asignatura además de en otras como “Nuevos Alimentos y Productos Dietéticos” dentro del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, y “Alimentos para Regímenes Especiales” en el Grado de Nutrición.

Dpto. de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria:

- **Prof. Manuel Córdoba Díaz.**
- **Prof. Damián Córdoba Díaz.**

Estos profesores se encargaron de aplicar la metodología propuesta en las asignaturas de “Tecnología Farmacéutica I” y “Tecnología Farmacéutica II” correspondiente al Grado en Farmacia.

Alumnas de Postgrado en Farmacia:

- **María Ciudad Mulero.**
- **Laura Domínguez.**
- **Verónica Recio.**

Estudiantes de apoyo, ayudando al profesorado en tareas de gestión de las actividades propuestas (por ejemplo, ayuda en la grabación de los videos tutoriales previos al desarrollo de las actividades formativas donde se explicaban cuestiones básicas como uso de algunas herramientas del Campus virtual, tipo wiki, etc.)

##### **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – FACULTAD DE MEDICINA:**

- Dpto. de Nutrición y Bromatología:
  - **Prof. Tomás Gírbes Juan.**
  - **Prof<sup>a</sup>. Pilar Jiménez López.**

Este grupo de profesores se ha encargado de aplicar la metodología propuesta en las asignaturas “Fundamentos de Alimentación y Nutrición” y “Tecnología Culinaria” dentro del Grado en Nutrición Humana y Dietética.

## **5. Desarrollo de las actividades**

En el aprendizaje invertido, los estudiantes podrán acceder por primera vez a un tema o lección (fuera del aula) por vía online, generalmente a través del campus virtual, en lugar de asistir a una clase presencial tradicional. Esto requiere que los estudiantes se involucren o completen algunos formularios como parte del aprendizaje preliminar para la preparación de una actividad de aprendizaje estructuralmente orientada.

Con este enfoque y a modo de ejemplo, a continuación se muestran los resultados obtenidos en dos de las asignaturas del Grado en Farmacia propuestas para el presente proyecto como parte de un Proyecto de innovación como son "Productos dietéticos y nutraceuticos".

### **5.1. Diseño de las actividades formativas basadas en la metodología Flipped classroom:**

La metodología "Flipped classroom" debe diseñarse e implementarse teniendo en cuenta que los estudiantes aprenden ciencia aplicando su comprensión cognitiva a contextos reales de resolución de problemas, siendo muy importante el papel del profesor como guía o mentor, así como el entorno de aprendizaje, que podrían constituir las fuentes de conocimiento necesarias para que los estudiantes puedan cumplir sus metas y objetivos. En este escenario, diseñamos una actividad formativa en la que los estudiantes eran responsables de su propio aprendizaje. Durante el proceso diseñado, adaptamos los diferentes elementos del diseño de aprendizaje descrito por Gagnon y Collay a nuestro caso de estudio.

La tarea propuesta a los alumnos se basó en la metodología del modelo invertido, en el que los estudiantes deben trabajar fuera de la clase (visualizando el vídeo de "introducción a la actividad formativa" realizado por los profesores, leyendo los materiales bibliográficos propuestos, así como trabajando en equipo con sus compañeros de grupo) con el fin de preparar el tema propuesto y después discutirlo con el resto de sus compañeros.

La actividad formativa consiste en el desarrollo y presentación de un tema (ofrecido por los profesores de la materia) relacionado con el programa de la asignatura. Los estudiantes que deseen participar en esta experiencia FLM deben registrarse a través del Campus Virtual usando la herramienta wiki (previamente se subió un vídeo tutorial para ayudarles con todos estos pasos). El tema propuesto se discutirá en clase con todos los alumnos presentes, y el profesor actuará de moderador de la sesión.

En el caso de la asignatura "Productos dietéticos y nutraceuticos", tal y como se indica en el esquema del anexo 1, en el Paso 1, el profesor les explica a los estudiantes qué deben hacer y cómo lo deben realizar. Se seleccionaron al menos 24 temas diferentes directamente relacionados con el tema propuesto (por ejemplo, declaraciones de propiedades saludables aprobadas para el omega-3) que tradicionalmente se enseñaba en una clase del modelo tradicional (en la que el estudiante aborda el tema en clase).

En todos los casos, los profesores participaron como una figura de mentor, dejando a un lado el papel tradicional de profesor ("Sage on the stage") y convirtiéndose en un guía más cercano ("Guide on the side"), facilitando a los estudiantes el aprendizaje cooperativo (por ejemplo, opiniones científicas de EFSA Journal) que puede ayudar al

alumno a abordar el tema en el que tiene que trabajar. Además, para anticipar preguntas que faciliten el aprendizaje, grabamos un vídeo tutorial (titulado “Normas e instrucción para el desarrollo de actividades formativas”) que guía correctamente a los alumnos durante todo el proceso.

A continuación, y tal como se muestra en el paso 2 del anexo 1, el profesor crea una nueva tarea en el espacio virtual del estudiante (plataforma Moodle) titulada "Actividad formativa". En esta tarea, el alumno puede encontrar toda la información previamente preparada por los profesores (ver figura 1).

El paso 3 muestra el primer enfoque estudiantil de la experiencia FLM. El profesor diseñó un wiki (en la plataforma Moodle) en el que el alumno elige el tema que le gustaría preparar y se agrupa en grupos de trabajo de hasta 4 alumnos. Posteriormente se inicia el proceso de aprendizaje propio del estudiante. Los alumnos deben descargar el material y comenzar el trabajo de colaboración.

Finalmente, los estudiantes (en grupos de cuatro) exponen y comparten sus pensamientos y reflexiones sobre los temas propuestos con los demás compañeros durante la clase (comunicación oral y discusión profunda).

**PRODUCTOS DIETÉTICOS Y NUTRACÉUTICOS - Grupo C**  
 Página Principal / Cursos / 18-532748

**General**

**PRODUCTOS DIETÉTICOS Y NUTRACÉUTICOS (GRUPO C)**

Prof. Dra. Patricia Morales (Dpto. Nutrición y Ciencia de los Alimentos)  
 Horario: L, M, X, J y V de 14:30 a 15:30  
 Aula: Rivas (I)

**Formative activity task**

**ACTIVIDAD FORMATIVA VOLUNTARIA: Relación de alumnos por temas propuestos**

Dentro de las prácticas de PDNA se ofrece la posibilidad que los alumnos participen de forma voluntaria en una actividad formativa complementaria que tendrá lugar durante la semana de prácticas. La actividad formativa consiste en el desarrollo y exposición de un tema (ofertado por los profesores de la asignatura) relacionado con el temario. Los alumnos de cada grupo de prácticas que deseen realizar la actividad propuesta deberán apuntarse vía Campus Virtual (herramienta wiki, pulsando en la pestaña "Editar", e incluyendo su nombre) a alguno de los temas propuestos para su grupo de prácticas organizándose en grupos de máximo 4 alumnos.

A continuación se muestran los temas propuestos para cada semana de prácticas. Es muy importante que los alumnos de la semana del 24 al 27/9 sólo se apunten a los temas ofertados para esa semana (alegaciones nutricionales/salud) y que los alumnos de la semana 1 al 4/10 sólo se apunten a los temas de OGM.

En caso de cambios de grupo de prácticas de mañana a tarde, enviar un email a través del Campus Virtual para la asignación de tema y grupo.

**Nota importante:** No superar el máximo de 4 alumnos por tema. Si se diera el caso de que todos los temas están completos por favor enviarme un mail a través del Campus para solucionar la incidencia.

**Fecha límite para inscribirse en los temas:** 24 de septiembre

**Figura 2.-** Ejemplo de la tarea formativa propuesta en Moodle para la asignatura de “Productos dietéticos y nutraceuticos”.

## 5.2. Implantación de “Flipped classroom” en asignaturas de Grados de Ciencias de la Salud

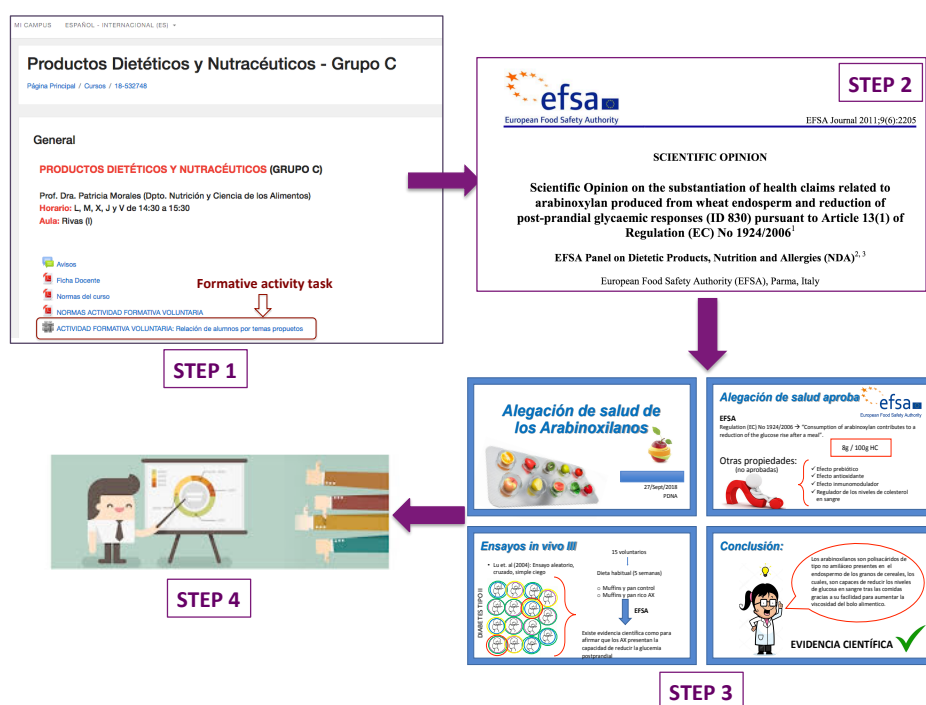
Se diseñó una clase invertida o “Flipped Classroom” (FC) con el objetivo de introducir y aplicar el FLM en el Grado en Farmacia. La actividad formativa propuesta se implantó y se llevó a cabo en las dos asignaturas propuestas (“Productos dietéticos y nutraceuticos”, y “Tecnología farmacéutica”).

A modo de ejemplo, una de las tareas formativas propuestas en la asignatura de “Productos dietéticos y nutraceuticos”, fue un caso de estudio que se centró en la “Opinión científica sobre la fundamentación de afirmaciones de salud relacionadas con los arabinoxilanos producidos a partir del endospermo de trigo y la reducción de las respuestas glucémicas postprandiales”. En la cual, los estudiantes prepararon un caso real en relación con la aprobación o no de una alegación de salud por la EFSA

(Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria). Tuvieron que trabajar con los informes científicos publicados por este Organismo y justificar, a partir de la evidencia científica existente recopilada en estos documentos, la idoneidad o no de la aprobación de esta declaración de propiedades saludables a nivel Europeo y su posible uso en el etiquetado de alimentos. Posteriormente a este aprendizaje preliminar sobre el tema, los alumnos tuvieron que preparar una presentación en Power-Point con las evidencias científicas y su opinión sobre la idoneidad o no de esta alegación de salud. Finalmente, cada grupo de estudiantes discutió el tema con todos sus compañeros favoreciendo el aprendizaje en grupo (Figura 3).

Durante todo el proceso, el profesor se convirtió en un guía y mentor del aprendizaje, orientando a los alumnos a lo largo del proceso, siendo ellos los verdaderos portadores de dicho conocimiento al resto de compañeros de la clase.

**Figure 3.-** Diagrama de fases de la tarea formativa “Arabinoxylan health claim” basado en la metodología flipped classroom.



La propuesta fue bien recibida y los estudiantes mostraron un gran interés. Desde nuestro punto de vista, el uso de una gran variedad de actividades de aprendizaje resultó en experiencias de aprendizaje positivas. FLM estimula la motivación de aprendizaje de los alumnos, mejora su rendimiento en el examen final y puede ayudar a mejorar el pensamiento crítico y las habilidades de comunicación.

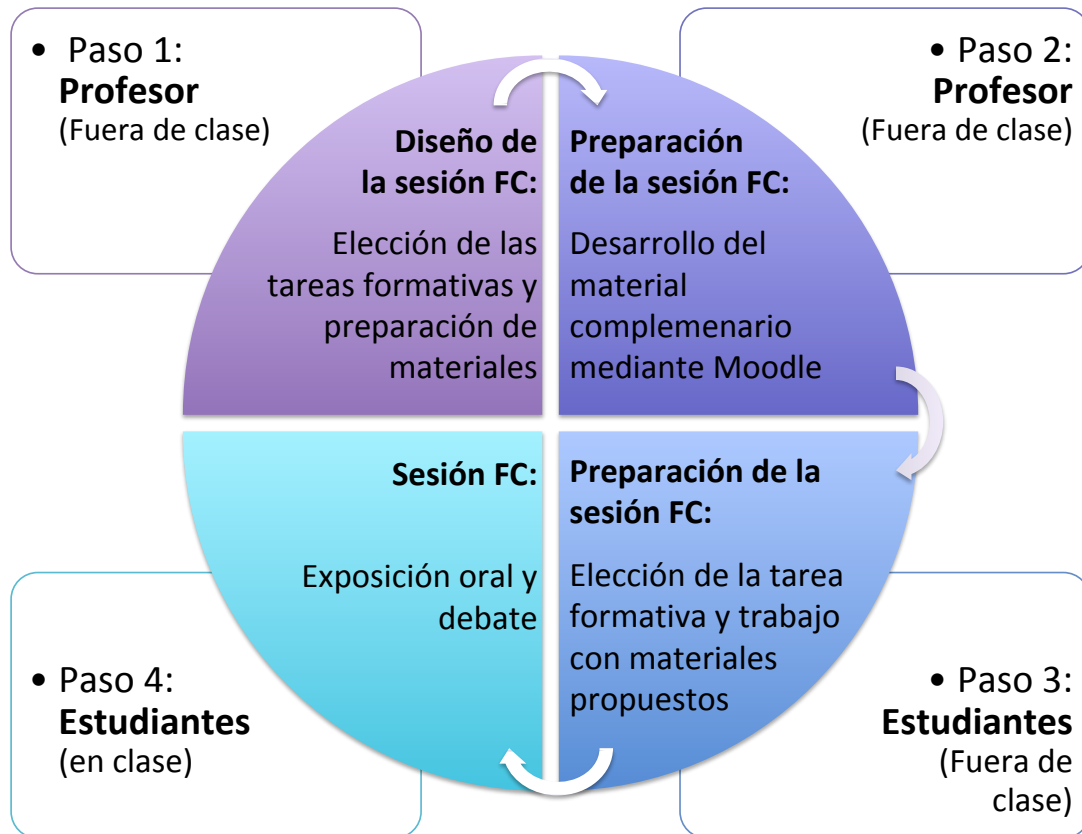
En términos generales, los alumnos del FLM tuvieron comentarios positivos sobre la aplicación del contenido a través de actividades de aprendizaje en clase. Además, manifestaron que el uso de diversas actividades de aprendizaje contribuyó a alcanzar experiencias de aprendizaje positivas.

Es necesario seguir trabajando para continuar con la aplicación de FLM en este tipo de asignaturas con tasas más altas de estudiantes matriculados y así beneficiarse de las ventajas que puede aportar este nuevo enfoque de enseñanza.



## 6. ANEXOS

### ANEXO 1: Esquema de la metodología empleada en el presente proyecto



**ANEXO 2:** Resumen de la comunicación presentada en el congreso de innovación docente internacional INTED 2019. Artículo in extenso (6 páginas). Se muestra la primera y la última página:

## **FLIPPED LEARNING VS. MASTER CLASS: PRELIMINARY RESULTS IN THE DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THIS PEDAGOGICAL MODEL IN PHARMACY DEGREE**

**P. Morales<sup>1</sup>, V. Fernández-Ruiz<sup>1</sup>, M.C. Sánchez-Mata<sup>1</sup>, M. Ciudad-Mulero<sup>1</sup>,  
L. Domínguez<sup>1</sup>, V. García-Recio<sup>1</sup>, M. Córdoba-Díaz<sup>1</sup>, D. Córdoba-Díaz<sup>1</sup>,  
T. Gírbés<sup>2</sup>, P. Jiménez<sup>2</sup>, M. Cámara<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Complutense University of Madrid (SPAIN)*

<sup>2</sup>*University of Valladolid (SPAIN)*

### **Abstract**

The concept of inverted class ("Flipped Classroom") arose in 2000 when Lage and Baker proposed a change of place between the two main activities of the traditional model: "homework in class and lessons at home". Before that, most of the pedagogical models applied in University degrees was based on the traditional "Master class", in which the professor develops the theoretical/practical content in the classroom. The flipped classroom is an approach that allows professors to implement a novel pedagogical methodology based on the inversion of the traditional structure of the lecture class, from the group learning space to the individual learning space. In which, the professor guides students as they apply concepts in the subject matter (through scientific documents) and performs a cooperative, dynamic and interactive activities in class.

The aim of the present study was to design and implement the flipped learning methodology in two subjects of Pharmacy degree ("Food products and nutraceuticals" and "Pharmaceutical technology"), as part of an innovative education project developed in Complutense University of Madrid (Spain).

The preliminary results of the present study highlight that by "turning" the class, much more enriching classes are obtained for the students than the traditional ones, since it allows them to pose their questions, defend their reasoning while they were guided by the professor.

Keywords: Inverted classroom, Pharmacy degree, self-assessment and collaborative learning.

### **1 INTRODUCTION**

The concept of reverse/inverted class ('**Flipped Classroom**') arose in the year 2000 when Lage and Baker proposed a new pedagogical model, which looked for adapting student learning process to the modern times. Flipped learning model (FLM) transforms traditional classrooms, where professors disseminate content by a one-way communication meantime the students take notes passively, into '**centres of learning, inquiry and engagement**'. The two main activities of the traditional educational model are exchanged in FLM whose aim is "**homework in class and lessons at home**". Lower-order thinking skills as remember, understand and apply are done by students outside classroom by means of **didactic resources** (e.g. instructional videos which professors create, edit and post, or scientific documents), so that higher-order thinking skills (analyse, assess and create) bloom inside classrooms where professors are present [1-6].

FLM creates an atmosphere of learning rather than teaching, which **benefits both professors and students**. Professors do not have to adjust the pace of the lesson according to the needs of the majority of students, but provide personalized help and the appropriate support to students at any time. Attention is focused on the individual learners allowing professors to deep into cognitive and even personal features of students. FLM frees up enough time for professors to establish a **mentoring relationship** as well as an **individualized professor-student interaction**, allowing students with more difficulties get the attention they need and those who are excellent are being challenged to reach the next learning level. They are not stuck with the assigned homework and they do not spend endless hours trying to overcome problems arose from the performance of tasks. Students **learn at their pace** as they can rewind and go over complex issues as much times as they need, so they have the **control of their own learning**. Students increasingly assume more ownership of their learning and transform themselves from 'passive storages of knowledge' into **active learners** [1-3,5-6].

## ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financed by a Teaching Innovation Project of Complutense University of Madrid, Ref. # PIMCD-2018-222.

## REFERENCES

- [1] A. Prieto, B. Prieto, and B. Del Pino, "Una experiencia de flipped classroom", *Actas de las XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, pp. 237-244, 2016.
- [2] M.L. Sein-Echaluce, A. Fidalgo, and F. García, "Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento", en III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC), 2015.
- [3] D. López, C. García, and J. Bellot, "Elaboración de material para la realización de experiencias de clase inversa (flipped classroom)" in *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación* (José Daniel ÁlvarezTeruel, Salvador Grau Company, María Teresa Tortosa Ybáñez, eds.), 973 – 984, Alicante (Spain): Universidad de Alicante, 2016.
- [4] L. Angelini, The Flipped Classroom, *Integración de modelos pedagógicos en la formación de profesorado: La clase invertida y la simulación y juego*, 2014. Retrieved from <https://www.theflippedclassroom.es/integracion-de-modelos-pedagogicos-en-la-formacion-de-profesorado-la-clase-invertida-y-la-simulacion-y-juego/> (Accessed 8 January 2019).
- [5] M. Flexas, "Flípea las matemáticas", *The Flipped Classroom*, pp. 1-27, 2018.
- [6] R. Carballo, *Manifiestos para la innovación educativa. Proyecto innovador a partir de experiencias de alumnos universitarios*. Madrid (Spain): Díaz de Santos, 2009.
- [7] Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado (BOE), 52, 2014.
- [8] Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE, 295, 2013.
- [9] C. Reidsema, L. Kavanagh, R. Hadgraft, and N. Smith. *Introduction to the flipped classroom, Title: the flipped classroom. Practice and practices in higher education*. Singapore: Springer Singapore, 2017.
- [10] L.P. Galway, K.K. Corbett, T.K. Takaro, K. Tairyan, and E. Frank. "A novel integration of online and flipped classroom instructional models in public health higher education", *BMC medical education*, 14(1), pp. 181, 2014.
- [11] W. Gagnon, and M. Collay. *Constructivist learning design: Key question for teaching to standards*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2006.